

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 03 082 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
H 01 Q 1/36

⑲ Aktenzeichen: 100 03 082.3
⑳ Anmeldetag: 25. 1. 2000
㉑ Offenlegungstag: 26. 7. 2001

DE 100 03 082 A 1

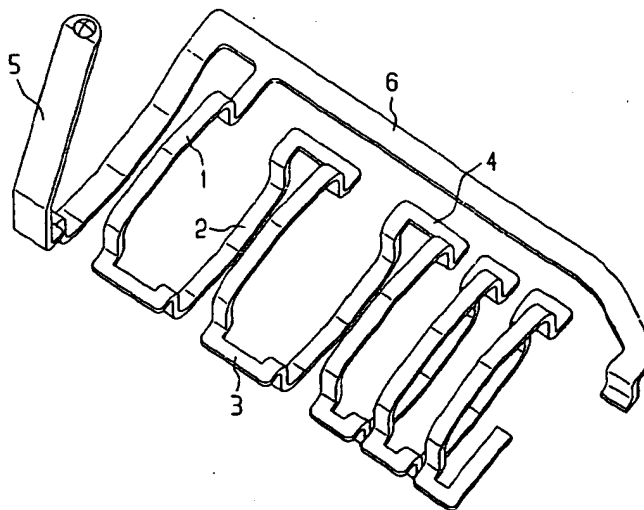
㉒ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

㉓ Erfinder:
Larkamp, Markus, 47800 Krefeld, DE; Pan,
Sheng-Gen, Dr., 47475 Kamp-Lintfort, DE; Richter,
Thomas, 47495 Rheinberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

㉔ Verfahren zur Herstellung einer Helix-Antennenstruktur

㉕ Herstellen einer Helix-Antennenstruktur aus streifenförmigen, ebenen Antennenelementen, indem diese Antennenelemente zuerst vorgebogen werden und anschließend mittels eines kombinierten Biege- und Streckvorgangs in ihre endgültige konvexe Form gebracht werden.



DE 100 03 082 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Helix-Antennenstruktur mit ersten und zweiten konvex gebogenen streifenförmigen Antennenelementen, welche abwechselnd derart angeordnet sind, dass die Biegung der ersten Antennenelemente entgegengesetzt zu der Biegung der zweiten Antennenelemente ist, und dass jeweils benachbarte Enden von benachbart angeordneten ersten und zweiten Antennenelementen über einen in Längsrichtung der Antenne verlaufenden Steg derart verbunden sind, dass die ersten und zweiten Antennenelemente in Reihe geschaltet sind.

Eine Antenne, bei welcher eine derartige Helix-Antennenstruktur Verwendung findet, ist z. B. in der deutschen Patentanmeldung 199 18 060.1 vorgeschlagen worden. Eine derartige Antennenstruktur lässt sich einerseits einfach und kostengünstig herstellen und bietet andererseits viel Spielraum bei der Gestaltung des äußeren Designs.

Da bei dem Federkörper einer derartigen Helix-Antennenstruktur ungefähr 40 Biegestellen hintereinander in die gleiche Richtung angeordnet sind, ist ein Auffedern der einzelnen Biegestellen nicht akzeptabel, da dies zu einer erheblichen Erschwernis bei der Bestückung einer derartigen Helix-Antennenstruktur führt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei welchem eine Helix-Antennenstruktur erzeugt wird, bei welcher das Auffedern innerhalb sehr kleiner Toleranzen gehalten wird.

Diese Aufgabe wird für das eingangs genannte Verfahren dadurch gelöst, dass die folgenden Schritte ausgeführt werden.

Zuschneiden einer im wesentlichen mäanderförmigen Platine aus einem Blechstreifen, Festklemmen der Platine an einer ihrer Längsseiten, Vorbiegen der ersten und zweiten Antennenelemente mittels ineinanderfahrender Kämme, Festklemmen der vorgebogenen Form an beiden Längsseiten, und Kombiniertes Biegen und Strecken der ersten und zweiten Antennenelemente in die endgültige Form, wobei das Biegen und Strecken bis in den Grenzbereich der Dehnung des Materials erfolgt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nach dem ersten Verfahrensschritt, in welchem die ersten und zweiten Antennenelemente gebogen werden, ein weiterer Schritt eingeführt, in welchem ein kombiniertes Biegen und Streckrichten stattfindet, bei dem die beim Biegen entstandene Spannung gleichgerichtet wird.

Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren des kombinierten Biegens und Streckrichtens wird das Auffedern innerhalb eines für die Bestückung notwendigen sehr geringen Toleranzbereichs gehalten.

Zweckmäßige Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei auf die beigegeführte Zeichnung Bezug genommen wird.

Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Antenne bei welcher eine Helix-Antennenstruktur, welche gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt worden ist, Verwendung findet,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine aus einem Blechstreifen herausgestanzte Platine,

Fig. 3 eine Seitenansicht dieses die spätere Helix-Antennenstruktur bildenden Platinenteils,

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Platine von Fig. 2, nachdem

die ersten und zweiten Antennenelemente vorgebogen worden sind,

Fig. 5 einen Querschnitt der vorgebogenen Helix-Antennenstruktur,

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Platine von Fig. 2 nach Durchführung des kombinierten Biege- und Streckvorgangs, und

Fig. 7 einen Querschnitt der endgültigen Helix-Antennenstruktur.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Antenne, bei welcher eine Helix-Antennenstruktur, welche gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt worden ist, Verwendung findet. Diese in Fig. 1 gezeigte Antenne besitzt eine helixförmige Grundstruktur. Diese helixförmige Grundstruktur ist dadurch realisiert, dass konvex gebogene Antennenelemente 1, 2 mit zueinander entgegengesetzten Biegungen bzw. Krümmungen abwechselnd derart angeordnet sind, dass ein nach unten gebogenes Antennenelement 2 auf ein nach oben gebogenes Antennenelement 1 folgt und umgekehrt. Die benachbart angeordneten Enden von zwei benachbarten Antennenelementen 1, 2 sind über vorzugsweise gerade und in Längsrichtung der Antenne bzw. der Helix verlaufende Stege 3, 4 derart miteinander verbunden, dass sich eine Reihenschaltung der einzelnen Antennenelemente 1, 2 ergibt und die in Fig. 1 gezeigte Helix-Struktur gebildet wird.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Antenne ist zu der oben beschriebenen helixförmigen Grundstruktur ein weiteres Antennenelement 6 parallel geschaltet, welches am unteren Längsende der Antenne mit einem Ende des in Antennenslängsrichtung ersten Antennenelements 1 sowie einer Antennenkontaktfeder 5 verbunden ist.

Die in Fig. 1 gezeigte Helix-Antenne kann einfach durch einen Stanz- und Biegeprozess hergestellt werden. Hierzu müssen aus einem Metall oder Blechteil B (siehe Fig. 2, 4, 6) lediglich die streifenförmigen und vorzugsweise zueinander parallel verlaufenden Antennenelemente 1, 2 sowie die benachbarten Enden der die Antennenelemente 1, 2 verbindenden Stege 3, 4 gestanzt und die Antennenelemente 1 und 2 abwechselnd gemäß Fig. 1 gebogen werden. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die einzelnen Elemente dieser Helix-Antennenstruktur derart angeordnet sind, dass sie sich - in Längsrichtung der Antenne betrachtet - an keiner Stelle überlappen, was ansonsten des Stanzprozess behindern oder sogar unmöglich machen würde.

Die Biegeradien der einzelnen konvex gebogenen Antennenelemente 1 und 2 sind vorzugsweise identisch, so dass sich eine gleichmäßige Helixstruktur ergibt. Desweiteren empfiehlt es sich aus Designgründen, die Antennenelemente 1 und 2 elliptisch zu biegen. Die als Halbringe ausgebildeten Antennenelemente 1 und 2 können jedoch grundsätzlich in gewissen Grenzen beliebig geformt sein, um ein bestimmtes Design zu realisieren.

Mit der oben beschriebenen Antennenstruktur ist vorzugsweise am unteren Längsende eine Antennenkontaktfeder 5 einteilig ausgebildet, welche dazu dient, die eigentliche Antenne mit der Elektronik des damit zu betreibenden Geräts, vorzugsweise eines Mobilfunkgeräts zu verbinden. Die Antennenkontaktfeder 5 kann ebenfalls einfach durch entsprechendes Stanzen und nachfolgenden Biegen desselben Metallteils hergestellt werden. Gemäß Fig. 1 ist die Antennenkontaktfeder 5 einfach durch einen länglichen Abschnitt gebildet, welcher anschließend in eine gewünschte Form gebogen wird. Die Form dieses Abschnitts kann beliebig gewählt werden, solange die Länge des Abschnitts nicht zu groß wird.

Das weitere Antennenelement 6 verläuft insbesondere in derselben Ebene wie die Verbindungsstege 3, 4 parallel zu

der helixförmigen Grundstruktur der Antenne und ist ebenso derart angeordnet, dass keine Überlappungen entstehen. Somit kann auch dieses weitere Antennenelement 6 aus demselben Stanzteil wie der Rest der Antenne hergestellt werden.

Nachfolgend werden nun die einzelnen Verfahrensschritte anhand der Fig. 2 bis 7 beschrieben.

Zuerst wird, wie in Fig. 2 dargestellt ist, aus einem Blechstreifen B eine entsprechende Platine, in welcher die einzelnen Antennenelemente ausgebildet sind, ausgestanzt. Dieses Ausstanzen erfolgt derart, dass eine Anbindung des zukünftigen Helix-Antennenstruktur bildenden Platinentails an dem Blechstreifen über Stege besteht. Die Platine weist nach dem Stanzen eine ebene Form auf.

Danach wird die einzelne Platine auf einer ihrer Seiten, bei dem hier dargestellten Verfahren auf ihrer linken Seite, welche das zusätzliche Antennenelement 6 aufweist, eingespannt bzw. festgeklemmt. Nach diesem einschitigen Einklemmen wird die Platine über die Kontur von zwei ineinanderfahrenden Kämmen gezogen, wobei das Material von einer Seite nachfließen kann. Bei dem hier dargestellten Verfahren fließt das Material auf der rechten Seite der im wesentlichen meanderförmigen Platine nach, wie ein Vergleich der Fig. 2 und 4 ergibt.

In diesem Schritt wird die Antennenbreite, d. h. die Breite der Helix-Antennenstruktur von der Aussenkante eines auf einer Seite angeordneten Stegs bis zur Aussenkante eines auf der gegenüberliegenden Seite angeordneten Stegs, bestimmt. Desweiteren wird in diesem Schritt die Ausgangslänge der Federwindungen bestimmt, d. h. des eigentlichen gebogenen Teils, d. h. der Antennenelemente 1 und 2.

In einem weiteren Schritt findet ein beidseitiges Einklemmen der vorgebogenen Platine statt, wodurch während des nächsten Verfahrensschritts ein Nachfließen des Materials verhindert wird und somit die Breite der Helix-Antennenstruktur erhalten bleibt. In diesem Schritt findet ein kombiniertes Biegen und Streckrichten statt, um die beim Biegen entstehenden Spannungen gleichzurichten. Dabei vollzieht sich das Strecken bis an die Streckgrenze des Materials. Diese soll, um Rißbildungen zu vermeiden, jedoch nicht erreicht werden. Aus diesem Grund wird ein spezielles Material verwendet, welches gleichmäßig über den ganzen Bereich verteilt enge Toleranzen hinsichtlich der Festigkeit und Dehnung aufweist.

Liegt die Streckgrenze des verwendeten Materials z. B. bei 9%, so muß die Länge der ersten und zweiten Antennenelemente nach dem Schritt, in welchem das Vorbiegen dieser Elemente erfolgt ungefähr 9% unter der endgültigen Länge der Antennenelemente 1 und 2 liegen.

Damit der Helixkörper beim Aufspulen des Blechstreifens und zum Veredeln mehr Stabilität besitzt, bleiben die einzelnen Antennenelemente und Stege 3, 4 bis kurz vor der eigentlichen Bestückung der Antenne angebunden und werden erst dann freigestanzt.

durch die folgenden Schritte:

Zuschneiden einer im wesentlichen mäanderförmigen Platine aus einem Blechstreifen,
Festklemmen der Platine an einer ihrer Längsseiten,
Vorbiegen der ersten und zweiten Antennenelemente mittels ineinanderfahrender Kämmen,
Festklemmen der vorgebogenen Form an beiden Längsseiten, und
Kombiniertes Biegen und Strecken der ersten und zweiten Antennenelemente in die endgültige Form, wobei das Biegen und Strecken bis in den Grenzbe-
reich der Dehnung des Materials erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Material mit einer durchgehenden konstanten Zugfestigkeit und Dehnungseigenschaft verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abmessungen der ersten und zweiten Antennenelemente für die Platine entsprechend der geforderten Breite der Trennstruktur und der Zugfestigkeit und Dehnungseigenschaft des verwendeten Materials ausgewählt werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem weiteren Schritt eine Nachkalibrierung vorgenommen wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Helix-Antennenstruktur mit einer ersten und zweiten konvex gebogenen streifenförmigen Antennenelementen, welche abwechselnd derart angeordnet sind, dass die Biegung der ersten Antennenelemente entgegengesetzt zu der Biegung der zweiten Antennenelemente ist, und dass jeweils benachbarte Enden von benachbart angeordneten ersten und zweiten Antennenelementen über einen in Längsrichtung der Antenne verlaufenden Steg derart verbunden sind, dass die ersten und zweiten Antennenelemente in Reihe geschaltet sind, **gekennzeichnet**

- Leerseite -

FIG 1

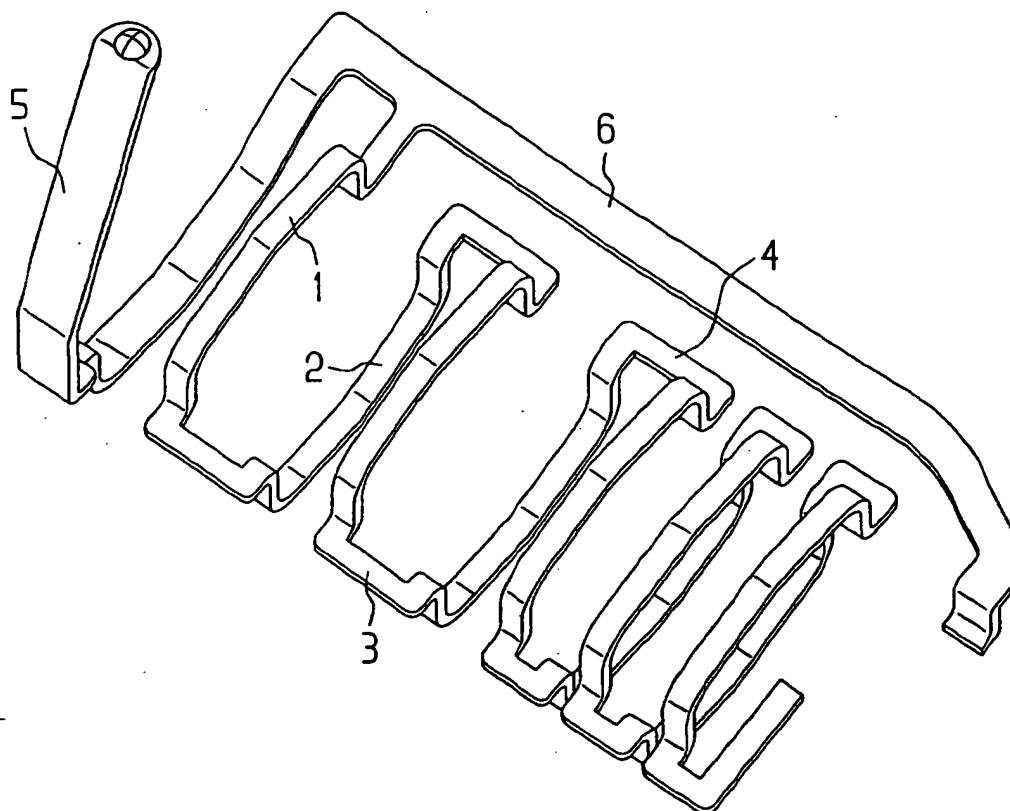


FIG 2

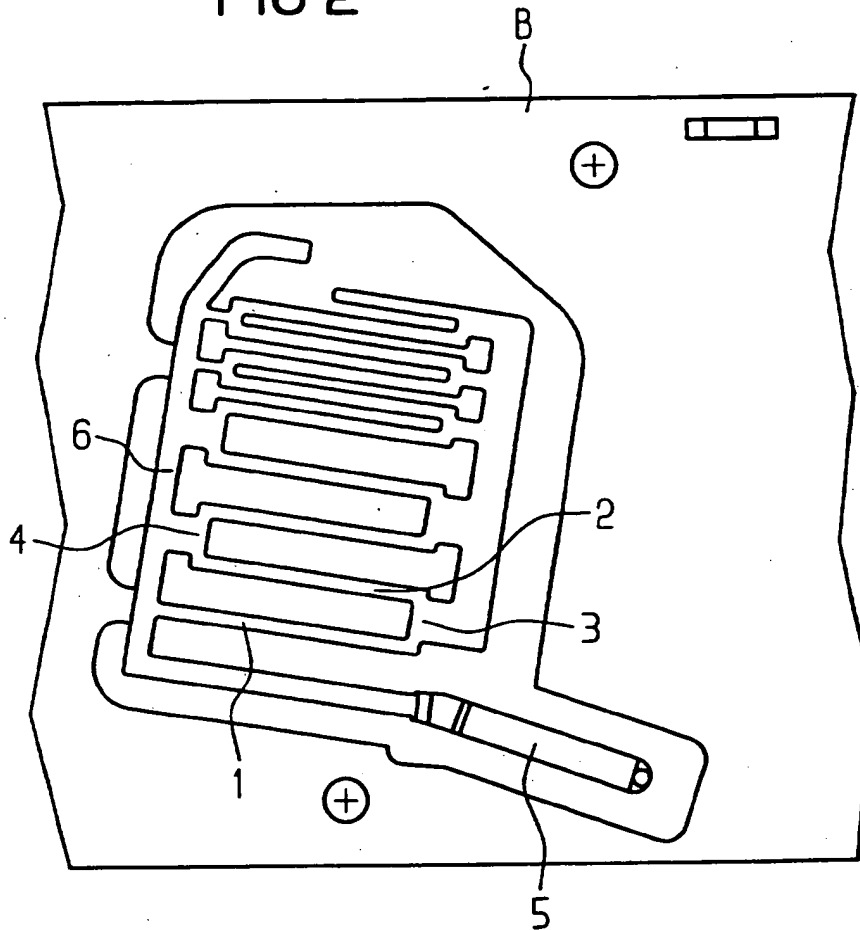


FIG 3



FIG 4

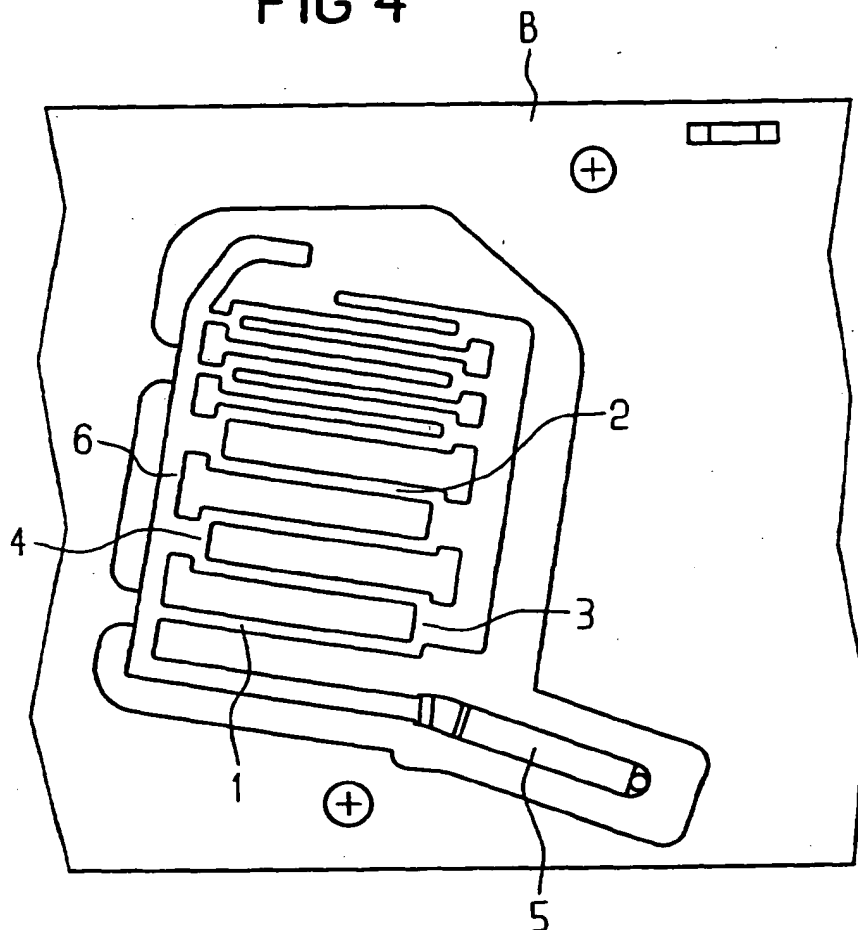


FIG 5

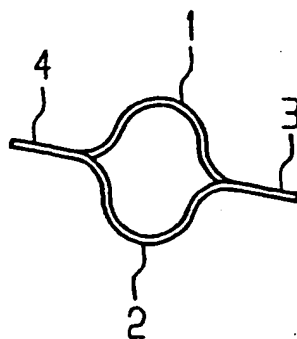


FIG 6

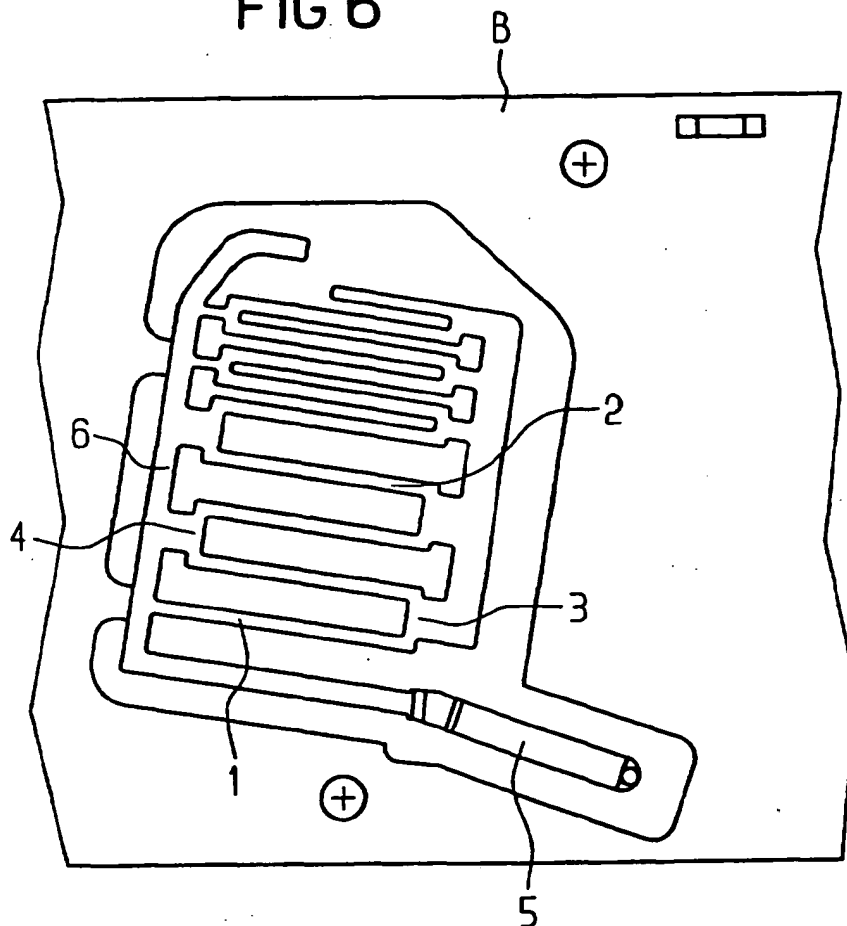


FIG 7

